

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 03 DEC 2004	
WIPO	PCT

18 NOV 2004

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103.48 666.6

Anmeldetag: 15. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: Wirth Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH,
41812 Erkelenz/DE

Bezeichnung: Hebewerk

IPC: B 66 D 1/60

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

HEBEWERK

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebewerk der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

5

Derartige Hebewerke dienen dem Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung, beispielsweise von einer Plattform in ein Bohrloch oder auf den Meeresgrund. Sie weisen ein flexibles Zugmittel auf, dessen eines Ende an der Bohreinrichtung befestigt ist. Das andere

10 Ende des Zugmittels ist an einer drehbar gelagerten Wickeltrommel befestigt, mit der das Zugmittel auf- und abgewickelt werden kann.

Zum Drehantrieb der Trommel ist zumindest eine Drehantriebseinrichtung vorgesehen. Letztere umfaßt regelmäßig einen Gleichstrommotor. Um die

15 Trommel über einen relativ weiten Drehzahlbereich mit nahezu konstanter, hoher Leistung antreiben zu können, ist dem Gleichstrom-Elektromotor ein Schaltgetriebe nachgestaltet, dessen Eingangswelle mit dem Gleichstrom-Elektromotor und dessen Ausgangswelle mit der Trommel gekoppelt ist.

20 Bei einer ersten Ausführungsform derartiger, bekannter Hebewerke wird das anliegende Drehmoment mittels einer Gliederkette auf die Trommel übertragen. Zwar weisen diese sogenannten Kettenhebewerke relativ kompakte Außenabmessungen auf, nachteilig ist jedoch, daß der stets vorhandene Kettendurchhang im Unterschlag des Kettentriebes beim

25 sogenannten „Vierquadrantenbetrieb“, bei dem sowohl beim Heben der Last als auch beim Senken der Last sowohl beschleunigt als auch gebremst werden kann, auf den Oberschlag wechseln und dadurch ein stoßartiger Betrieb mit erheblichen, auf das Zugmittel wirkenden Kraftspitzen entstehen würde. Hierin besteht eine erhebliche Gefahr, da

30 durch die Kraftspitzen die Zugfestigkeit des Zugmittels überschritten

werden kann, was Abriß des Zugmittels mit den damit verbundenen verheerenden Folgen führen würde.

Es ist daher von der Firma Wirth Maschinen –und Bohrgeräte-Fabrik GmbH, Erkelenz ein Hebwerk bekannt, welches zwei Antriebseinheiten, bestehend aus einem Gleichstrom-Elektromotor mit nachgeschaltetem Schaltgetriebe, umfaßt, bei welchen die Getriebeausgangswellen jeweils ein Zahnradritzel tragen, welches mit einem rotationsfest auf der Trommelwelle gelagerten Zahnrad im Eingriff steht. Die beiden Drehantriebseinrichtungen sind nebeneinander in Verlängerung der Trommelachse auf einer der Stirnseiten der Trommel angeordnet, derart, daß der Eingriff der Zahnradritzel in das auf der Trommelwelle befindliche Zahnrad um 180° bezüglich der Trommelachse versetzt stattfindet. Jenseits der anderen Stirnseite der Trommel sind in Richtung der Trommelachse gesehen hintereinander eine Scheibenbremse und eine Wirbelstrombremse vorgesehen, die mit der Trommelwelle drehfest verbunden sind.

Mit diesem Getriebehebwerk ist – im Gegensatz zum Kettenhebwerk – ein „Vierquadrantenbetrieb“ möglich, ohne daß dies zu den unerwünschten Kraftspitzen in dem Zugmittel führt. Durch die Möglichkeit, die Antriebsmotoren sogleich zum Abbremsen der Trommelrotation zu benutzen, kann durch die Möglichkeit der direkten Einspeisung der durch den Bremsvorgang gewonnenen elektrischen Energie eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden. Ferner kommt die mechanische Scheibenbremseinrichtung nur noch erheblich seltener als bei dem Kettenhebwerk zum Einsatz, wodurch einerseits deren Verschleiß und verschleißbedingte Ausfallzeiten des Hebwerks, andererseits die bei mechanischen Bremseinrichtungen regelmäßig auftretenden Lärmbelästigungen auf ein Minimum verringert werden.

Zwar hat sich dieses Getriebehebwerk in den letzten Jahren vielfach bewährt, nachteilig ist jedoch sein erheblicher Platzbedarf, der es insbesondere für den Austausch von den kompakteren Kettenhebwerken ungeeignet macht.

5

Es ist bekannt, daß Wechselstromdrehantriebselektromotoren ein hohes Drehmoment über einen weit größeren Drehzahlbereich aufweisen als Gleichstrommotoren. Es ist daher bekannt geworden, Getriebehebwerke der oben beschriebenen Art im Austausch von den Gleichstrom-Elektromotor/Schaltgetriebeeinheiten mit Wechselstrom-Elektromotoren ohne Schaltgetriebe auszustatten, da sich hierdurch die Baulänge des Hebwerkes reduziert. Ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß insbesondere dann, wenn das Getriebehebwerk im Austausch eines gleichstrombetriebenen Kettengebwerkes eingesetzt werden soll, die
10 gesamte elektrische Betriebseinrichtung von Gleichstrom auf Wechselstrom umgestellt werden muß, was einen regelmäßig wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand bedeutet.

15

Aus der WO 01/64573 A2 ist ein Hebwerk bekannt, bei dem zwei
20 Drehantriebseinrichtungen bezogen auf die Drehachse der Trommel neben derselben angeordnet ist, derart, daß sich die Trommel und die Drehantriebseinrichtungen in einer Projektion senkrecht zur Drehachse der Trommel zumindest teilweise überdecken. Hierdurch reduziert sich die Baulänge des Hebwerkes erheblich. Die Länge des Hebwerkes ist somit
25 im wesentlichen durch die Trommel und die in Richtung der Trommelachse vor- bzw. nachgeschalteten Aggregate bestimmt. Die Antriebswellen der Rotations-Antriebsmotoren und die Eingangs- und Ausgangswellen des Schaltgetriebes sind auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet.

30

Die Getriebeeinheit ist ein Zahnradgetriebe, das über ein Summengetriebe an die Trommelwelle angekoppelt ist.

5 Zwar zeichnet sich dieses Hebwerk durch eine besondere Leistungsfähigkeit aus, nachteilig ist jedoch, daß es mit einem erheblichen Herstellungsaufwand verbunden ist.

10 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Hebwerk derart weiterzubilden, daß sein Herstellungsaufwand reduziert ist, ohne daß hierdurch die Leistungsfähigkeit und Funktionssicherheit beeinträchtigt wird.

15 Dadurch, daß das Summengetriebe, d. h. das Getriebe, welches die von mindestens einem, bevorzugt mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren gelieferten Drehmomente auf die Trommel überträgt, als Mehrgang – Getriebe ausgebildet ist, kann auf die bislang einem jeden Rotations- Antriebsmotor nachgeschalteten Schaltgetriebe verzichtet werden. Somit reduziert sich der mit der Herstellung des Hebwerks verbundene Aufwand erheblich. Ferner wirkt sich vorteilhaft aus, daß das 20 als Mehrgang – Getriebe ausgebildete Summengetriebe weniger Gewicht aufweist als mehrere separate Schaltgetriebe, so daß einerseits das gesamte Hebwerk leichter wird, andererseits auch dessen Rahmen, der sämtliche Bauteile trägt, eine geringere Stabilität aufweisen muß. Letzteres reduziert abermals den Herstellungsaufwand und das Gewicht. 25 Darüber hinaus wird für den Schaltvorgang nur ein einziges Schaltorgan und nicht – wie bislang – für jedes Schaltgetriebe ein separates Schaltorgan benötigt, so daß – wenn das Schaltorgan hydraulisch betätigt wird – sich auch das Hydrauliksystem und – falls vorhanden – sich eine elektronische Steuer- / oder Kontrollelektronik vereinfacht.

Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks ist die Drehantriebseinrichtung bezogen auf die Drehachse der Trommel neben der Trommel angeordnet, derart, daß sich die Trommel und die Drehantriebseinrichtung in einer Projektion senkrecht zur Drehachse der Trommel zumindest teilweise überdecken. Ein Hebewerk mit einer derartigen geometrischen Anordnung der Komponenten zeichnet sich durch eine besonders kurze Bauweise aus.

10 Bei dieser Ausführungsform des Hebewerks sind dann die Antriebswellen der Rotation- Antriebsmotoren vorzugsweise auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet.

15 Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks sind die mindestens zwei Rotationsantriebsmotoren nebeneinander in Verlängerung der Drehachse der Trommel angeordnet. Durch diese geometrische Anordnung baut das Hebewerk zwar länger als bei der obigen Ausführungsform, dessen Breite ist jedoch wesentlich reduziert.

20 Beide Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Hebewerks können je nach Platzverhältnissen alternativ Verwendung finden.

Die Trommel eines erfindungsgemäßen Hebewerks ist vorzugsweise rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle verbunden.

25 Die Trommelwelle ist dann bevorzugt mit der Ausgangsseite einer Getriebereinheit verbunden, deren Eingangsseite an die Ausgangswelle des Schaltgetriebes angekoppelt ist.

30 Ist die Trommelwelle einerseits an eine mechanisch wirkende, andererseits an eine elektrisch wirkende Bremseinrichtung angekoppelt, so kann im Bedarfsfalle durch gleichzeitige Betätigung der beiden

Bremseinrichtungen ein hohes Bremsmoment auf die Trommel ausgeübt werden, ohne daß es zu nur einseitigen Torsionskräften der Trommelwelle kommt, wie dies der Fall wäre, wenn nur ein Ende der Trommelwelle mit Bremseinrichtungen gekoppelt wäre.

5

Die mechanische wirkende Bremseinrichtung ist vorzugsweise eine Scheibenbremse, die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine Wirbelstrombremse.

10

Die Rotations - Antriebsmotoren können wahlweise als Gleichstrom-Elektromotoren oder als Wechselstrom- Elektromotoren ausgebildet sein. Letztere erfordern zwar eine technisch aufwendigere Ansteuerung, ihr nutzbarer Drehzahlbereich ist jedoch größer, so daß sich im Betrieb des Hebewerks die Anzahl der Schaltvorgänge reduzieren läßt. Auch ist es

15

Um Überlastungen der Antriebsmotoren der Drehantriebseinrichtungen zu vermeiden, sind die Schaltgetriebe vorzugsweise mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.

20

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Seitenansicht (Ansicht A in Fig. 2);

30

Fig. 2 dasselbe Hebewerk wie in Fig. 1 in einer Ansicht von oben (Ansicht B in Fig. 1);

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Fig. 1 entsprechenden Seitenansicht (Ansicht C in Fig. 4) sowie

- 5 Fig. 4 dasselbe Hebewerk wie in Fig. 3 in einer Fig. 2 entsprechenden Ansicht von oben (Ansicht D in Fig. 3).

Das in Fig. 1 und 2 als Ganzes mit 100 bezeichnete Hebewerk umfaßt einen Rahmen 1 rechteckigen Grundrisses, der aus miteinander verschweißten Doppel-T-Stahlträgern 2 besteht. Auf den oberen Horizontalflächen 3 der Träger 2 sind die im folgenden noch beschriebenen Komponenten des Hebewerks durch Verschrauben befestigt.

- 15 Zum Aufholen und Ablassen eines Bohrgerätes umfaßt das Hebewerk 100 ein als Stahlseil ausgebildetes flexibles Zugmittel 4, welches mittels einer Trommel 5 auf- und abwickelbar ist.

- Die Trommel 5 ist drehfest auf einer Trommelwelle 6 befestigt, deren 20 Achse S parallel zu den Längsseiten 7 des Rahmens 1 verläuft. Sie ist in Lagerböcken 8, 9 gelagert, die jenseits der beiden Stirnseiten 10, 11 der Trommel 5 angeordnet sind. Das in der Zeichnung links dargestellte Ende der Trommelwelle 6 ist drehfest mit der Scheibe 12 einer Scheibenbremsanordnung 13 befestigt, die in Drehrichtung der Achse S 25 um 180° versetzt zwei Bremszangen 14, 15 umfaßt. Mittels der Scheibenbremsanordnung 13 kann die Drehgeschwindigkeit der Trommel 5 während des Abwickelvorganges des flexiblen Zugmittels 4 abgebremst oder auch vollständig blockiert werden. Jenseits der anderen Stirnseite 11 ist die Trommelwelle 6 mit der Ausgangsseite 16 eines noch im einzelnen 30 zu beschreibenden Summengetriebes 20 und mit einer in Richtung der Achse S nachgeschalteten Wirbelstrombremse 18 verbunden. Letztere

dient ebenfalls der Abbremsung der Abwickelgeschwindigkeit der Trommel 5. Ihr Einsatz wird demjenigen der Scheibenbremsanordnung bevorzugt, da das aufbringen der Bremsenergie verschleißfrei und ohne durch mechanischen Eingriff hervorgerufene Lärmbelästigung erfolgt.

5

Neben der Anordnung aus Scheibenbremsanordnung 13, Trommel 5, Wirbelstrombremse 18 und zwischen der Trommel 5 und der Wirbelstrombremse 18 liegender Ausgangsseite 16 des Summengetriebes 20 ist eine Drehantriebseinrichtung 19 an dem Rahmen 1 befestigt. Sie umfaßt zwei Gleichstromelektromotoren 21, 22 deren Ausgangswellen jeweils mit der Eingangswelle des Summengetriebes 20 drehfest verbunden sind.

10

Bei dem Summengetriebe 20 handelt es sich um ein solches, das als mechanisches Mehrgang- Getriebe ausgestaltet ist. Es kann also zumindest zwischen zwei Übersetzungsverhältnissen gewählt werden, wodurch sich der Last- und Geschwindigkeitsbereich, für den das Hebewerk geeignet ist, erhöht. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Gleichstrom – Elektromotoren wegen deren begrenzt nutzbarem Drehzahlbereich von besonderer Bedeutung.

20

Die Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 sind derart räumlich angeordnet, daß ihre Ausgangswellen 27, 28 einander zugewandt sind und die Drehachsen T, T' der Ausgangswellen 27, 28 auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Beide Ausgangswellen 27, 28 sind mit der Eingangsseite 29 des Summengetriebes 20 verbunden und wirken auf ein in der Zeichnung nicht erkennbares Eingangszahnrad, welches über eine Schalteinrichtung bekannter Bauart mit wahlweise zumindest zwei verschiedenen Übersetzungsverhältnissen auf ein an der Ausgangsseite 16 des Summengetriebes 20 vorgesehenes, ebenfalls nicht dargestelltes Zahnrad mit der Trommelwelle 6 verbunden ist. Das Summengetriebe 20

25

30

dient daher der Übertragung von Drehmomenten zwischen den Ausgangswellen 27, 28 der Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 und der Trommelwelle 6. Im Falle des Aufwickelns des flexiblen Zugmittels 4 auf die Trommel 5 treibt die Drehantriebseinrichtung 19 über das Summengetriebe 20 die Trommelwelle 6 an, das im Falle des Abwickelns des flexiblen Zugmittels 4 von der Trommel 5 erforderliche Abbremsen der Trommel 5 kann ebenfalls durch die Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 erfolgen, die dann als Generatoren wirken. Da hierdurch die kinetische Energie der rotierenden Trommel in elektrische Energie umgewandelt wird, läßt sich – falls gewünscht – durch Rückeinspeisung auf diese Weise Energie einsparen.

Ein wesentlicher Vorteil der Ankopplung der Ausgangswellen 27, 28 der Rotations – Antriebsmotoren an die Trommelwelle 6 über das Mehrgang – Summengetriebe 20 ist, daß auf zwischengeschaltete Schaltgetriebe verzichtet werden kann. Neben einer Reduzierung der Herstellungskosten verringert sich auch der Platzbedarf des Hebewerkes, da anstelle der Schaltgetriebe andere notwendige Bauteile – beispielsweise Hydraulikaggregate – untergebracht werden können.

Das Summengetriebe 20 ist mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Sicherheitskupplung ausgestattet, die bei Überlastung des jeweils antreibenden Rotations – Antriebsmotors 21, 22 automatisch die kleinste Übersetzung des Summengetriebes 20 wählt, um das von den Rotations – Antriebsmotoren 21, 22 in diesem Betriebszustand aufzubringende Drehmoment zu minimieren. Die Sicherheitskupplung ist derart konzipiert, daß in diesem „ersten“ Gang eine federkraftinduzierte Beaufschlagung ein Lösen der Kupplung unabhängig von vorhandenem Hydraulikdruck, über den die Kupplung betätigt wird, verhindert und somit eine Drehmomentübertragung sichergestellt wird. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Hebewerk vorzugsweise eine in der Zeichnung nicht

dargestellte Nachlaßvorrichtung integriert, die geeignet ist, auch während des Bohrbetriebes das Bohrgerät zu senken und zu heben und welche die Andruckkraft des Bohrgerätes auf die Bohrlochsohle auf einen gewünschten Wert einstellt. Hierzu kann die Nachlaßvorrichtung in den
 5 folgenden drei verschiedenen Arten betrieben werden:

- a) „constant load“, d. h. die Nachlaßvorrichtung erfaßt die Kraft, mit der das Bohrgerät an der Bohrlochsohle anliegt und regelt diese auf einen vorbestimmten Wert;
- b) „constant speed“, d. h. der Nachlaß des Bohrgerätes erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit sowie
- c) „constant mud pressure“, d. h. die Nachlaßgeschwindigkeit wird so geregelt, daß der Druck der Spülflüssigkeit für einen durch die Spülflüssigkeit angetriebenen Antriebsmotor des
 15 Bohrgerätes während des Abtragsvorgangs konstant ist.

Das erfindungsgemäße Hebwerk ist ferner mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Doppelfilteranlage ausgerüstet, mit der das für den Betrieb der hydraulisch angetriebenen Bauteile des Hebwerks, beispielsweise der Scheibenbremsanordnung 13 und des
 20 Summengetriebes 20 erforderliche Hydrauliköl wirksam gefiltert wird. Die beiden Filter dieser Doppelfilteranlage sind in unabhängig voneinander wechselweise in den Hydraulikkreislauf einschaltbare Durchflußzweige eingebaut. Hierdurch wird bewirkt, daß – sobald bei einem der beiden
 25 Filter die Filterkapazität erschöpft ist - ohne Unterbrechung des Betriebes auf den anderen Filter umgeschaltet werden kann.

Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebwerks ist in Fig. 3 und 4 dargestellt und als Ganzes mit 200
 30 bezeichnet. Im folgenden soll – um Wiederholungen zu vermeiden – lediglich auf die baulichen Unterschiede zu der Ausführungsform gem. Fig.

1 und 2 eingegangen werden. Sich hinsichtlich ihrer Wirkung entsprechende Bauteile sind mit gegenüber der Ausführungsform gem. Fig. 1 und 2 um 100 erhöhte Bezugsziffern bezeichnet.

- 5 Bei diesem Hebwerk sind die Rotations – Antriebsmotoren 121, 122 nebeneinander in Verlängerung der Drehachse S und der Trommel 105 angeordnet. Dementsprechend weist das Summengetriebe 120 zwei Eingangsseiten 129 auf, die jeweils mit einer Ausgangswelle 128 eines Rotations – Antriebsmotors 121, 122 verbunden sind.

10 Desweiteren sind die Scheibenbremsanordnung 113 und die Wirbelstrombremse 118 gem. der Fig. 3 und 4 links neben der Stirnseite 110 der Trommel 105 angeordnet.

- 15 Aufgrund dieser Anordnung der Bauteile des erfindungsgemäßen Hebwerks baut die Ausführungsform gem. Fig. 3 und 4 schmaler, aber dafür länger als diejenige gem. Fig. 1 und 2, wie durch Vergleich der Figuren unmittelbar sinnfällig wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Rahmen
5	2	Träger
	3	Horizontalfläche
	4	Flexibles Zugmittel
	5	Trommel
	6	Trommelwelle
10	7	Längsseite
	8	Lagerbock
	9	Lagerbock
	10	Stirnseite
	11	Stirnseite
15	12	Scheibe
	13	Scheibenbremsanordnung
	14	Bremszange
	15	Bremszange
	16	Ausgangseite
20	18	Wirbelstrombremse
	19	Drehantriebseinrichtung
	20	Summengetriebe
	21	Rotations – Antriebsmotor
	22	Rotations – Antriebsmotor
25	27	Ausgangswelle
	28	Ausgangswelle
	29	Eingangsseite
	100	Hebewerk
	S	Achse
30	T, T'	Drehachsen
	G	Gerade

104 flexibles Zugmittel

105 Trommel

110 Stirnseite

113 Scheibenbremsanordnung

5

118 Wirbelstrombremse

121 Rotations- Antriebsmotor

122 Rotations- Antriebsmotor

127 Ausgangswelle

128 Ausgangswelle

10

129 Eingangsseite

200 Hebewerk

PATENTANSPRÜCHE

1. Hebewerk zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung,

- 5 mit einem flexiblen Zugmittel (4, 104), das an der Last befestigt ist, mit einer um eine Drehachse (S) drehbar gelagerte Trommel (5, 105) zum Aufwickeln des Zugmittels (4) und mit zumindest einer Drehantriebseinrichtung (19, 119), die mindestens einen über ein Summengetriebe (20) auf die Trommel (5, 105) wirkenden Rotations- Antriebsmotor (21,22, 121, 122) umfaßt, mit dem die Trommel (5, 105) wahlweise in Ablass- oder Aufholrichtung des Zugelements (4, 104) drehantreibbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 daß das Summengetriebe (20, 120) als Mehrgang – Getriebe ausgebildet ist.

2. Hebewerk nach Anspruch 1,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Drehantriebseinrichtung (19, 119) mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren (21, 22; 121, 122) umfaßt.

3. Hebewerk nach Anspruch 2,

25

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Drehantriebseinrichtung (19) bezogen auf die Drehachse (S) der Trommel (5) neben der Trommel (5) angeordnet ist, derart, daß sich die Trommel (5) und die Drehantriebseinrichtung (19) in einer Projektion senkrecht zur Drehachse (S) der Trommel (5) zumindest teilweise überdecken.
- 30

4. Hebewerk nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß die Antriebswellen Rotations- Antriebsmotoren (21, 22) auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet sind.

5. Hebewerk nach Anspruch 2,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die mindestens zwei Rotations- Antriebsmotoren (121, 122) nebeneinander in Verlängerung der Drehachse (S) der Trommel (105) angeordnet sind.

- 15 6. Hebewerk nach einem Ansprüchen 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Trommel (5, 105) rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle (6) verbunden ist.

20

7. Hebewerk nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

- 25 daß die Trommelwelle (5, 105) mit der Ausgangsseite (16, 116) des Summengetriebes (20, 120) verbunden ist, dessen Eingangsseite (29, 129) an die Ausgangswellen (27, 28; 127, 128) der Rotations- Antriebsmotoren (21, 22; 121, 122) angekoppelt ist.

8. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

30

dadurch gekennzeichnet,

daß das Summengetriebe (20, 120) ein mechanisch wirkendes Zwei-Gang-Schaltgetriebe ist.

9. Hebewerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

5

dadurch gekennzeichnet,

daß die Trommelwelle (6) einenenends an eine mechanisch wirkende ,
anderenenends an eine elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung
angekoppelt ist.

10

10. Hebewerk nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß die mechanisch wirkende Bremseinrichtung eine
Scheibenbremsanordnung (13) oder eine Scheiben- Lamellen-
Diskenbremse, die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine
Wirbelstrombremse ist.

11. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein
Gleichstrom- Elektromotor ist.

25 12. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein
Wechselstrom- Elektromotor ist.

30

13. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Rotations- Antriebsmotor (21, 22; 121, 122) ein Hydraulikmotor ist.

5

14. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Summengetriebe (20, 120) mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet ist, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.

10

ZUSAMMENFASSUNG

Das Hebwerk umfaßt eine drehbar gelagerte Trommel (5) zum Aufwickeln eines Zugmittels (4), die von einer Drehantriebseinrichtung (19), die mindestens einen über mindestens ein Mehrgangsummengetriebe (20) auf die Trommel (5) wirkenden Rotations- Antriebsmotor (21, 22) umfaßt, drehantreibbar ist. (Fig. 2)

Fig. 1

B
↓

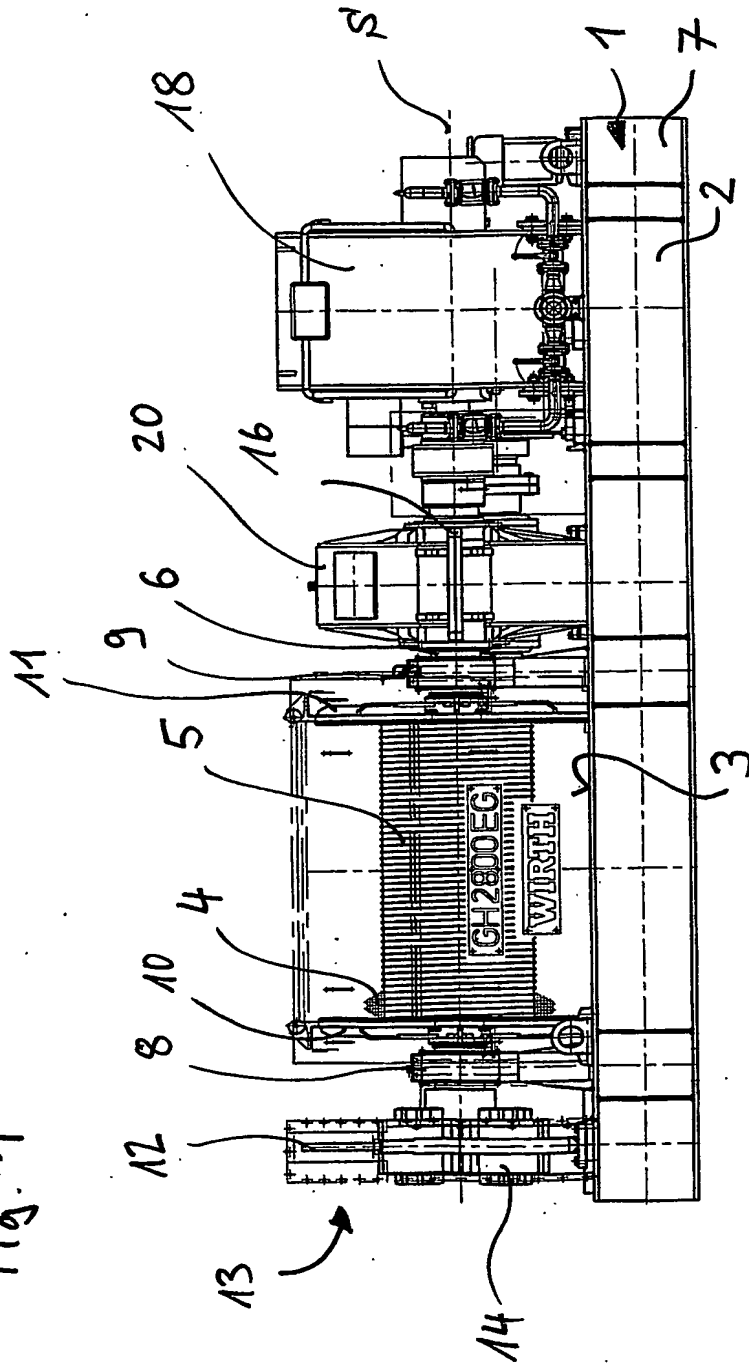


Fig. 2

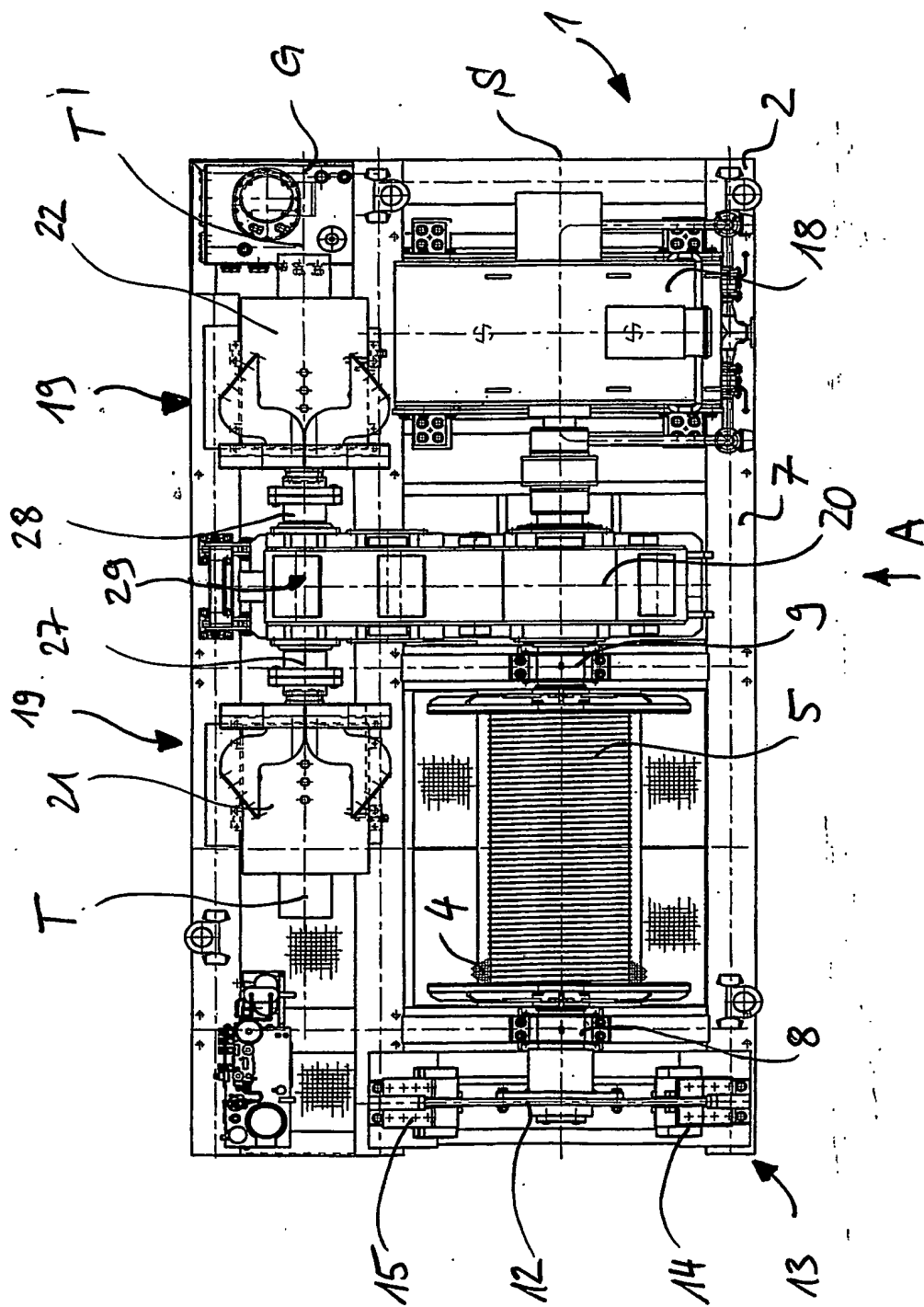


Fig. 3

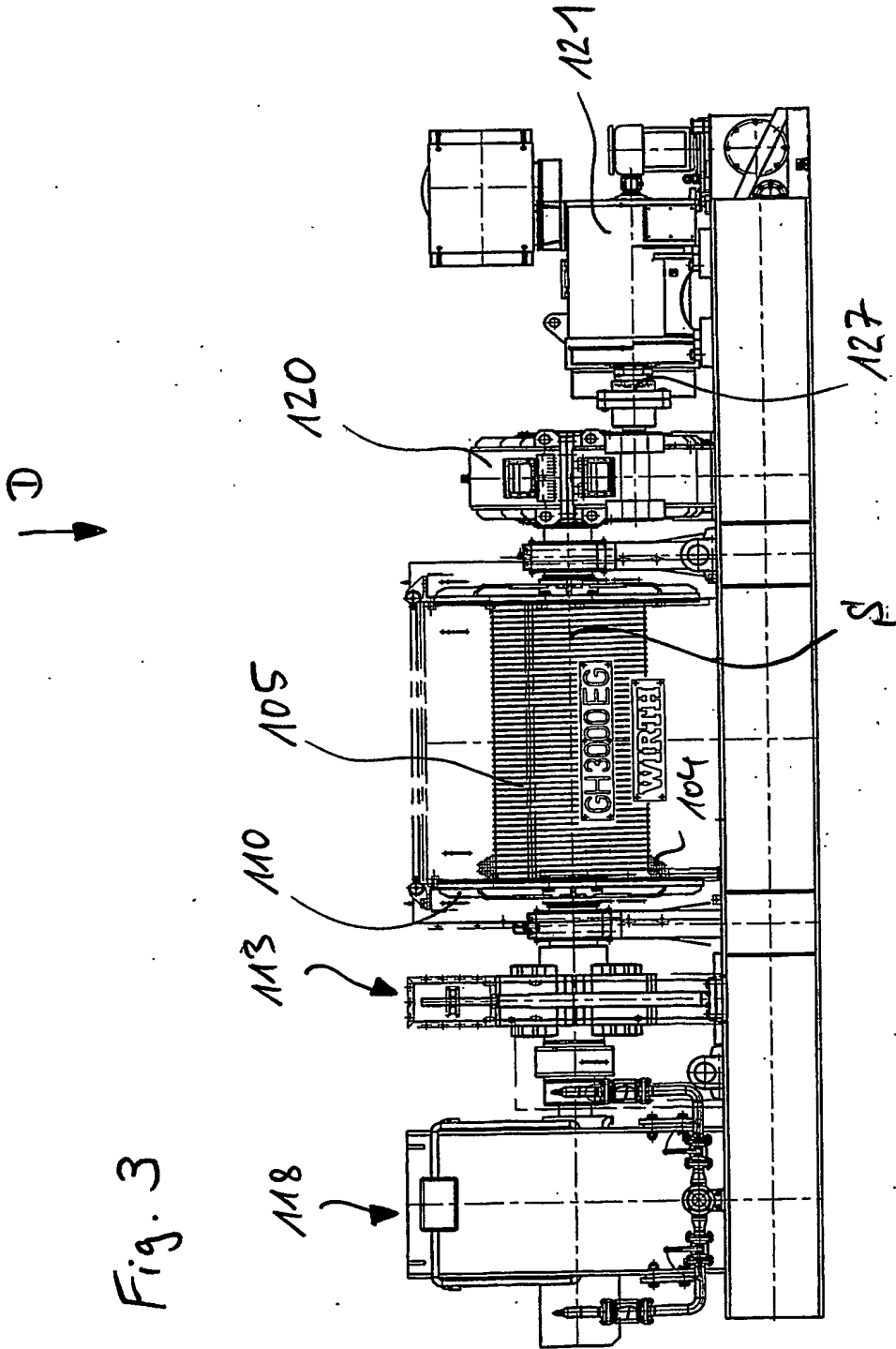
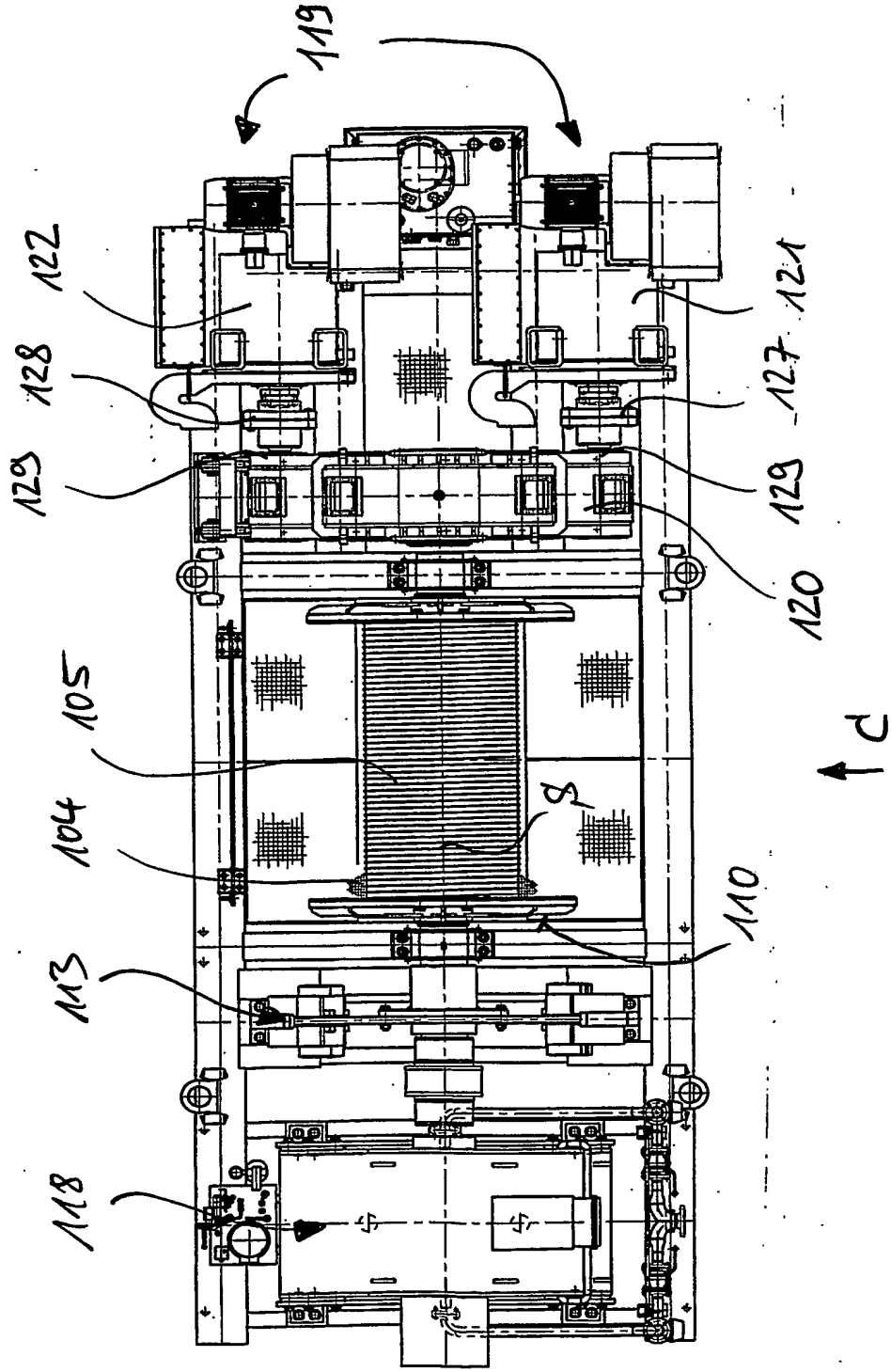


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.